



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 40 14 133 C 2

51 Int. Cl.⁵:
H 01 Q 21/08
H 01 Q 19/06
H 01 Q 15/23

21 Aktenzeichen: P 40 14 133.0-35
22 Anmeldetag: 2. 5. 90
43 Offenlegungstag: 22. 11. 90
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 23. 12. 93

DE 40 14 133 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität: 32 33 31

15.05.89 JP 121104/89 15.11.89 JP 297078/89

73 Patentinhaber:

Matsushita Electric Works, Ltd., Kadoma, Osaka, JP

74 Vertreter:

Prinz, E., Dipl.-Ing.; Leiser, G., Dipl.-Ing.;
Schwepfinger, K., Dipl.-Ing.; Bunke, H., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat.; Degwert, H., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte,
81241 München

72 Erfinder:

Tsukamoto, Katsuya, Kadoma, Osaka, JP; Abiko,
Toshio, Kadoma, Osaka, JP; Inoue, Hiroo, Kadoma,
Osaka, JP; Okuno, Kaname, Kadoma, Osaka, JP

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	38 35 072 A1
DE	37 29 750 A1
DE	37 06 051 A1
DE	31 49 200 A1
US	47 92 810
US	42 63 598
EP	03 01 580 A2
EP	02 95 003 A2

54 Planarantenne

DE 40 14 133 C 2

Die Erfindung betrifft eine Planarantenne nach den Oberbegriffen der Patentansprüche 1, 2, 3 und 4.

Planarantennen dieser Gattung, die aus der DE 38 35 072 A1 bekannt ist, dienen zum Empfang zirkular polarisierter elektromagnetischer Wellen, die in einem Frequenzbereich um 12 GHz von geostationären Rundfunksatelliten in einer Umlaufbahn von 36 000 km über der Erde übertragen werden. Allgemein besteht eine solche Planarantenne aus einer Masseleiterplatte, einer Speisekreisplatte und einer Strahlerplatte, die mit dazwischen befindlichen und jeweils an den Platten anliegenden isolierenden Schichten übereinander angeordnet sind. Die Speisekreisplatte trägt ein Muster von Speise-Streifenleitern mit jeweiligen Speisepolen. Die Strahlerplatte besteht aus einer elektrisch leitfähigen Schicht, aus der Öffnungen ausgespart sind, welche die Strahlerelemente bilden. Diese Strahlerelemente sind elektromagnetisch mit jeweils einem der Speisepole gekoppelt. Die Speisepole der Speise-Streifenleiter liegen — in Draufsicht auf die Strahlerplatte gesehen — jeweils vollständig innerhalb der zugehörigen Öffnung der Strahlerplatte. Die Speisepole der Speisekreisplatte können paarweise ausgebildet und gegeneinander in jedem Paar mit einer Phasendifferenz behaftet sein; entsprechend sind Strahlerelemente der Strahlerplatte durch paarweise angeordnete Öffnungen gebildet, die in jedem Paar um einen bestimmten Winkel in Richtung der Polarisationsrotation verdreht sind.

Bei der bekannten Planarantenne nach der DE 38 35 072 A1 ist im Inneren einer jeden Öffnung der Strahlerplatte ein isoliertes Flächenelement aus elektrisch leitfähigem Material angeordnet. Die Öffnungen sind rechteckig oder quadratisch, und die Flächenelemente können von länglicher, allgemein runder oder polygonförmiger Gestalt sein. Zwischen der Berandung der Öffnung und dem Flächenelement wird auf diese Weise ein ringförmiger Schlitz gebildet, der die eigentliche Strahleröffnung darstellt. Diese Schlitzte können ausgebildet werden, indem eine Leiterplatte mit lichtempfindlichem Harz beschichtet, belichtet, entwickelt und geätzt wird. Eine solche Herstellung ist jedoch relativ aufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Planarantenne der oben angegebenen Gattung dahingehend weiterzubilden, daß bei vereinfachter Herstellung ein hoher Gewinn über einen weiten Frequenzbereich erzielt wird.

Diese Aufgabe wird bei der gattungsgemäßen Planarantenne durch die im Patentanspruch 1, 2, 3 oder 4 angegebenen Maßnahmen gelöst. Jeder dieser Lösungen ist gemeinsam, daß die Öffnungen der Strahlerplatte von eingelagerten Flächenelementen frei sind, so daß sie einfach aus einer Metallplatte ausgestanzt werden können. Durch die geometrische Ausbildung der Öffnungen ist dennoch ein hoher Gewinn über einen weiten Frequenzbereich gewährleistet.

Es ist an sich bereits aus der EP 0 295 003 A2 bekannt gewesen, bei einer aus mehreren übereinander im Abstand angeordneten Platten bestehenden Planarantenne Öffnungen in einer Strahlerplatte anzubringen, die aus zwei einander rechtwinklig kreuzenden Schlitzten bestehen. Die dazugehörigen Speisepole der benachbarten Speisekreisplatte erstrecken sich unter 45° zu den beiden Schlitzten jeweils bis in die Mitte der durch die Schlitzte gebildeten Öffnung.

Unter Bezugnahme auf die Zeichnung werden nun

mehrere Ausführungsformen der Erfindung näher beschrieben. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine Explosionsansicht einer ersten Ausführungsform der Planarantenne, wobei zur besseren Illustration Teile der oberen Platten der Planarantenne weggebrochen dargestellt sind;

Fig. 2 eine vergrößerte, bruchstückhafte Perspektivansicht eines Teils der Planarantenne nach Fig. 1,

Fig. 3 ein vergrößerter, bruchstückhafter Querschnitt durch die Planarantenne nach Fig. 1;

Fig. 4 eine vergrößerte, bruchstückhafte Draufsicht auf eine Öffnung in der Strahlerplatte der Planarantenne nach Fig. 1;

Fig. 5 eine erläuternde Zeichnung einer Öffnung der Planarantenne nach Fig. 1,

Fig. 6 eine erläuternde Ansicht für die Lagebeziehung der Öffnung in der Strahlerplatte zu einem Speisepol in der Speisekreisplatte der Planarantenne nach Fig. 1;

Fig. 7 ein Diagramm, das die Beziehung zwischen der Frequenz und der Rückflußdämpfung in der Planarantenne nach Fig. 1 darstellt;

Fig. 8 ein Diagramm, das die Beziehung zwischen der Frequenz und dem Gewinn der Planarantenne nach Fig. 1 darstellt;

Fig. 9 ein Diagramm, das die Beziehung zwischen der Frequenz und der Kreuzpolarisationscharakteristik der Planarantenne nach Fig. 1 darstellt;

Fig. 10 eine vergrößerte, bruchstückhafte Ansicht einer zweiten Ausführungsform der Planarantenne;

Fig. 11 eine perspektivische Explosionszeichnung einer weiteren Ausführungsform der Planarantenne, wobei einige Bestandteile zum besseren Verständnis weggelassen sind;

Fig. 12 eine vergrößerte, bruchstückhafte Perspektivansicht der Planarantenne nach Fig. 11;

Fig. 13 einen ausschnittshaften Querschnitt durch die Planarantenne nach Fig. 11;

Fig. 14 eine erläuternde Ansicht der Lagebeziehung zwischen den Speisepolen der Speisekreisplatte und den Öffnungen in der Strahlerplatte der Planarantenne nach Fig. 11;

Fig. 15 eine vergrößerte, bruchstückhafte Draufsicht auf die Öffnungen der Strahlerplatte einer abgewandelten Ausführungsform der Planarantenne nach Fig. 11; und

Fig. 16 und 17 sind vergrößerte, bruchstückhafte Draufsichten auf weitere abgewandelte Ausführungsformen der Planarantenne.

Es wird zunächst auf die Fig. 1 bis 3 Bezug genommen. Eine Planarantenne 10 enthält eine Masseleiterplatte 11, eine Speisekreisplatte 12 und eine Strahlerplatte 13, welche aufeinanderfolgend übereinandergestapelt sind und zwischen denen je eine isolierende Schicht angeordnet ist, damit sie mit einem bestimmten Abstand voneinander getrennt sind. Die Masseleiterplatte 11 ist aus einem elektrisch leitenden Material wie Aluminium, Kupfer, Silber, Astat, Eisen, Gold oder ähnlichem gebildet. Die Speiseplatte 12 enthält ein Muster 14 von Energie liefernden Streifenleitern aus einem leitenden Material wie Kupfer, Aluminium, Silber, Astat, Eisen, Gold oder ähnlichem. Die Herstellung des Musters erfolgt vorzugsweise durch einen Ätzzvorgang auf einer Kunstharzplatte, welche aus einem oder einer Mischung von zwei oder mehreren beispielsweise folgender Stoffe hergestellt ist: Polyäthylen, Polypropylen, Polyester, Acrylharz, Polycarbonat, ABS-Harz und PVC-Harz. Die Strahlerplatte 13 wird dadurch hergestellt, daß durch Stanzen eine Vielzahl von Öffnungen 15 als

Strahlerelementen vorzugsweise in einer Aluminiumplatte gebildet wird.

Zwischen der Masseleiterplatte 11 und der Speisekreisplatte 12 einerseits, und zwischen der Speisekreisplatte 12 und der Strahlerplatte 13 andererseits liegen Abstandselemente 16 und 17 aus beispielsweise einem Kunstharz, vorzugsweise einem aufgeschäumten Harz mit einem Gittermuster, und bilden dadurch Zwischenräume 18 und 19. Hier kann ein Gas, insbesondere Luft, in diese Zwischenräume 18 und 19 fließen und als Dielektrikum mit einem geringen Verlust wirken.

Im einzelnen ist das Streifenleitermuster 14 der Speisekreisplatte 12 so ausgebildet, daß es eine Anzahl von Speisepolen 14a zum Empfang von zirkular polarisierten Wellen von dem Satelliten enthält. Weiter sind die Öffnungen 15 in der Strahlerplatte 13 so ausgebildet, daß sie jeweils einem der Speisepole 14a auf der Speisekreisplatte 12 gegenüberliegen und elektromagnetisch an diese gekoppelt sind. Wie aus den Fig. 4 und 5 zu sehen ist, haben die Öffnungen 15 jeweils einen zusammengesetzten Umriß aus einer Quadratform 15a mit einer Seitenlänge a (beispielsweise ist $a = 12,5$ mm) und einer Rechteckform 15b mit einer Längsausdehnung von etwa $\sqrt{2}a$ und einer Querausdehnung von etwa $a/\sqrt{2}$, wobei die beiden Formen 15a und 15b so zusammengesetzt sind, daß ihre Mittelpunkte miteinander fluchten, und daß die Rechteckform 15b so über die Quadratform 15a gelegt ist, daß ihre Längsachse 15d um 45° gegen eine Abszisse 15c der Quadratform 15a durch ihre Mitte O geneigt ist. Damit ist in jeder Öffnung 15 der Umriß an Ecken unregelmäßig, deren Verbindungslinie im wesentlichen um 45° gegen die Abszisse 15c durch die Mitte geneigt ist. Mit anderen Worten hat die Quadratform 15a erweiterte Teile 15e und 15f an symmetrischen, diagonalen Stellungen entlang der 45° -Neigungslinie. Um einen befriedigenden Antennengewinn zu erreichen, wird die Strahlerplatte 13 vorzugsweise so ausgestaltet, daß die durch Stanzen erhaltenen Öffnungen 15 in sechzehn Zeilen und sechzehn Spalten in Intervallen von 2 mm liegen.

Für eine wirksame elektromagnetische Kopplung zwischen den Speisepolen 14a der Speisekreisplatte 12 und den Öffnungen 15 in der Strahlerplatte 13 genügt es, den Speisepol 14a so weit zu verlängern, daß er etwas über den Mittelpunkt O der Öffnung 15 hinwegragt, wie in Draufsicht in Fig. 6 gezeigt. Wenn man berücksichtigt, daß die Antenne im Freien aufgestellt ist, kann eine hauptsächlich aus aufgeschäumtem Kunststoff bestehende, für elektromagnetische Wellen durchlässige Antennenkuppel vorgesehen sein, um nötigenfalls die Antennenvorderseite der Strahlerplatte zu ihrem Schutz zu bedecken.

Es zeigt sich, daß sich bei der oben beschriebenen Planarantenne die Rückflußdämpfung wie in Fig. 7 vermindert, ein hoher Antennengewinn, wie in Fig. 8 gezeigt, erreicht wird sowie hervorragende Kreuzpolarisationscharakteristiken. Die Kreuzpolarisation zeigt Fig. 9, wobei insbesondere ein Frequenzbereich von 700 MHz von 11,5 GHz bis 12,2 GHz ins Auge fällt. Ferner zeigt sich bei der Anordnung, bei welcher die Öffnungen 15 als Strahlungselemente wie in der vorstehend beschriebenen Ausführungsform durch Ausstanzen der Aluminiumplatte als Strahlungsplatte erhalten werden, daß die Fertigung der Planarantenne bemerkenswert erleichtert wird und ihr Aufbau einfacher ist gegenüber einer Planarantenne beispielsweise nach der DE 37 29 750 A1. Auch kann durch Verwendung der Aluminiumplatte eine hohe Festigkeit der Planarantenne er-

zielt werden.

Es ist auch möglich, die Öffnungen 15 der Strahlerplatte 13 so zu gestalten, daß sie einen Umriß wie in Fig. 10 gezeigt aufweisen, welcher aus einer Kreisform 15g und einer Rechteckform 15h zusammengesetzt sind, welche sich mittig fluchtend überlappen und wobei die Längsachse der Rechteckform um 45° gegenüber einer Abszisse durch den Mittelpunkt der Kreisbahn 15g geneigt ist. Im vorliegenden Fall ist eine Planarantenne mit Öffnungen versehen, welche in sechzehn Zeilen und sechzehn Spalten ausgebildet sind und solche Abmessungen aufweisen, daß die Kreisform 15g einen Durchmesser von 8 mm und die Rechteckform 15h eine Längsausdehnung von 10 mm und eine Querausdehnung von 5 mm aufweist. Andere Bestandteile sind genauso gestaltet wie in der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3 und es werden die gleichen Charakteristiken wie dort erzielt. An die Öffnungen als Strahlerelemente ist zu fordern, daß ihre Kontur in Randbereichen, die in einer um 45° zu einer durch den Mittelpunkt der jeweiligen Öffnung verlaufenden Abszisse geneigten Richtung gelegen sind, unregelmäßig verläuft, um den höchstmöglichen Gewinn zu erzielen. Insbesondere soll der Querschnitt in einer bestimmten radialen Richtung bezüglich der Mitte der Öffnung vergrößert sein. Indem die Strahlerplatte mit Öffnungen eines solchen Umrisses versehen ist, werden allseits befriedigende Charakteristiken erzielt, unabhängig davon, ob die Zusammensetzung des Umrisses der Öffnung auf der Quadratform oder der Kreisform oder einem anderen Umriß basiert.

Zusätzlich kann die Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3 verschiedenen Gestaltsänderungen unterworfen sein. Während in den vorhergegangenen Ausführungsformen nur die Strahlerplatte aus Aluminium ist, kann eine Aluminiumplatte auch für die Speisekreisplatte 12 verwendet werden, indem die Speisepole aus ihr ausgestanzt werden, wodurch eine weitere Verstärkung der Planarantenne erreicht wird. Andererseits ist es möglich, eine gleiche Kunstharzplatte, wie sie für die Speisekreisplatte 12 verwendet wird, mit einer leitenden Folie mit darin durch Ätzen oder ähnlichem ausgebildeten Öffnungen als Strahlerplatte zu verwenden, so daß man eine ausgezeichnete Planarantenne erhält, welche der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3 in bezug auf ihre Charakteristiken ähnlich ist, obwohl diese Antenne etwas ungünstiger zu fertigen ist.

Im folgenden wird auf die Fig. 11 bis 14 Bezug genommen. Sie zeigen eine Planarantenne 50 in einer anderen Ausführungsform, in welcher denen der Ausführungsform der Fig. 1 bis 3 entsprechende Elemente mit gleichen Bezugszahlen bezeichnet sind, jedoch um 40 erhöht. Bei dieser Ausführungsform ist das Muster 54 der Energie liefernden Streifenleiter der Speisekreisplatte 52 so ausgebildet, daß es eine Vielzahl von Paaren von Speisepolen 54a und 54b enthält, welche zum Liefern der Energie mit einer gegenseitigen Phasendifferenz von 90° angeordnet sind. In jedem Paar liegt ein Speisepol 54a in U-Form an einem Ende einer T-förmigen Verzweigung 54c, an deren anderem Ende der andere Speisepol 54b in L-Form verläuft. Die Strahlerplatte 53 ist aus einer Aluminiumplatte gebildet, welche ausgestanzt wird, um Öffnungen von im wesentlichen gleichem Umriß wie demjenigen der Öffnungen 15 nach den Fig. 4 und 5 zu erhalten. In der hier behandelten Ausführungsform liegen die Öffnungen jedoch in Paaren 55a und 55b vor und entsprechen den gepaarten Speisepolen 54a und 54b der Speisekreisplatte 52. Jedes Paar von Öffnungen 55a und 55b ist im allgemeinen

spiegelsymmetrisch zueinander hergestellt, während ihre Längsachsen 55d in einer solchen Weise geneigt sind, wie im Zusammenhang mit den Fig. 4 und 5 beschrieben. Die Längsachsen schneiden einander unter einem Winkel Θ und die Abszissen der beiden Öffnungen 55a und 55b in dem betrachteten Paar sind gegeneinander so versetzt, daß die Abszisse der Öffnung 55b etwas oberhalb der Abszisse der anderen Öffnung 55a in Fig. 14 verläuft, wobei der Versatz senkrecht zu der Abszisse erfolgt. In dieser Anordnung ist die Öffnung 55b eines jeweiligen Paares von Strahlerelementen um 90° im Drehsinn der Polarisationssebene für die zirkular polarisierten Wellen bezüglich der Öffnung 55a gedreht und die jeweiligen Paare von Speisepolen 54a und 55b sind so angeordnet, daß sie etwas über die Mittelpunkte der jeweiligen Öffnungen 55a und 55b in den Paaren hinausragen, wie in der Draufsicht von Fig. 14 zu sehen, so daß sie elektromagnetisch gekoppelt sind.

In der oben beschriebenen Ausführungsform sind andere Anordnungen und Wirkungsweisen die gleichen wie bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3, mit Ausnahme der Phasendifferenz von 90° zwischen den Speisepolen 54a und 54b in den jeweiligen Paaren und der Verdrehung um 90° im Drehsinn der Ebene der Zirkularpolarisation zwischen den Öffnungen 55a und 55b in den jeweiligen Paaren, damit die zirkular polarisierten Wellen ohne Interferenz empfangen werden.

Statt der in Paaren vorliegenden Öffnungen in der Strahlerplatte 53 sind nach Fig. 15 auch solche Paare von Öffnungen möglich, bei denen der Umriss der einen Öffnung 55i aus einer Quadratform und einer Rechteckform zusammengesetzt ist und der Umriss der anderen Öffnung 55j aus einer Kreisform und einer Rechteckform zusammengesetzt ist. Die Längsachse der Öffnung 55j mit einem aus einer Kreisform und einer Rechteckform zusammengesetzten Umriss kann in gleicher Richtung wie diejenige der Öffnung 55i zeigen, aber auch um 90° im Drehsinn der Ebene der Zirkularpolarisation dagegen geneigt sein, so daß die Öffnungen 55i und 55j alternierend angeordnet sind.

Eine weitere Detailausführung zeigt Fig. 16. Das Energie liefernde Streifenleitermuster 114 enthält Speisepole 114a, welche den Speisepolen 14a in den Fig. 1 bis 3 entsprechen, sowie gepaarte Speisepole 154a und 154b, die den Speisepolen 54a und 54b in den Fig. 11 bis 14 entsprechen. Die Strahlerplatte 113 enthält Öffnungen 115, die den Öffnungen 15 in den Fig. 1 bis 3 entsprechen, und die Öffnungen 155a und 155b liegen in Paaren vor und entsprechen den Paaren 55a und 55b der Fig. 11 bis 13. Die Öffnungen 115, 155a und 155b liegen den Speisepolen 114a, 154a und 154b zur elektromagnetischen Kopplung gegenüber. Es hat sich erwiesen, daß der Wirkungsgrad der Antenne durch diese Anordnung nach Fig. 16 steigt. Alle anderen Bestandteile und Wirkungsweisen dieser Ausführungsform sind die gleichen wie in der vorhergegangenen Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3.

In Fig. 17 ist außerdem gezeigt, wie sich eine Planarantenne realisieren läßt, in welcher ein Energie lieferndes Streifenleitermuster 214 gepaarte Speisepole 214a und 214b aufweist, welche gegenseitig um eine Phasendifferenz von 45° gedreht sind. Die Strahlerplatte 213 enthält gepaarte Öffnungen 215a und 215b gegenüber diesen Speisepolen 214a und 214b, welche um 45° in der Ebene der Zirkularpolarisation gegeneinander gedreht sind. Für diese Ausführungsform nach Fig. 17 lassen sich die gleichen Charakteristiken wie bei den vorhergegangenen Ausführungsformen erzielen. Andere Bestandteile

le und Wirkungsweisen sind die gleichen wie bei der vorangegangenen Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3.

Bei der erfindungsgemäßen Planarantenne ist zusätzlich eine Maßnahme wünschenswert, um das Risiko auszuschalten, daß irgendwelche anderen Teile des Streifenleitermusters als die Speisepole (also die mit 155x in Fig. 16 bezeichneten Teile) in Draufsicht auf die Strahlerplatte erscheinen, was eine Rückstrahlung an solchen Teilen ergäbe. Die Maßnahme besteht darin, entsprechende Teile der diagonal verlängerten Teile der Öffnungen zu schließen, wie schraffiert in Fig. 16 gezeigt. Optimal ist diese Maßnahme zum Verhindern von Rückstrahlung insbesondere am Fußpunkt oder an zentralen Teilen des Leiterstreifenmusters, wo die von den Speisepolen empfangene Energie zusammengeführt wird.

Patentansprüche

1. Planarantenne zum Empfang von zirkular polarisierten Wellen, mit einer Masseleiterplatte, einer Speisekreisplatte und einer Strahlerplatte, die mit dazwischen befindlichen und jeweils an den Platten anliegenden isolierenden Schichten übereinander angeordnet sind, wobei die Speisekreisplatte ein Muster von Speise-Streifenleitern mit jeweiligen Speisepolen aufweist und die Strahlerplatte durch eine Platte aus leitendem Material gebildet ist, aus der Öffnungen ausgespart sind, welche die Strahlerelemente bilden, die elektromagnetisch mit jeweils einem der Speisepole zum Empfang einer polarisierten Welle im SHF-Band von einem Rundfunksatelliten gekoppelt sind, wobei die Speisepole in Draufsicht auf die Strahlerplatte jeweils vollständig innerhalb der zugehörigen Öffnung der Strahlerplatte gelegen sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Umriss der Öffnungen (15) aus einer Quadratform (15a) und einer Rechteckform (15b) zusammengesetzt ist, welche mittig fluchtend übereinandergelegt sind, wobei die Rechteckform (15b) mit ihrer Längsachse um 45° gegen die Abszisse durch die Mitte der Quadratform geneigt ist und den Umriss der erweiterten Öffnungsteile bestimmt.
2. Planarantenne zum Empfang von zirkular polarisierten Wellen, mit einer Masseleiterplatte, einer Speisekreisplatte und einer Strahlerplatte, die mit dazwischen befindlichen und jeweils an den Platten anliegenden isolierenden Schichten übereinander angeordnet sind, wobei die Speisekreisplatte ein Muster von Speise-Streifenleitern mit jeweiligen Speisepolen aufweist und die Strahlerelemente der Strahlerplatte elektromagnetisch mit jeweils einem der Speisepole zum Empfang einer zirkular polarisierten Welle im SHF-Band von einem Rundfunksatelliten gekoppelt sind, wobei die Speisepole der Speisekreisplatte paarweise ausgebildet und gegeneinander in jedem Paar mit einer Phasendifferenz behaftet sind und die Strahlerelemente der Strahlerplatte durch paarweise angeordnete Öffnungen gebildet sind, die in jedem Paar um einen bestimmten Winkel in Richtung der Polarisationsrotation verdreht sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Umriss der Öffnungen (15) aus einer Kreisform (15g) und einer Rechteckform (15h) zusammengesetzt ist, welche mittig fluchtend übereinandergelegt sind, wobei die Rechteckform (15h) mit ihrer Längsachse um 45° gegen die Abszisse durch

die Mitte der Kreisform (15g) geneigt ist und den Umriß der erweiterten Öffnungsteile bestimmt.

3. Planarantenne zum Empfang von zirkular polarisierten Wellen, mit einer Masseleiterplatte, einer Speisekreisplatte und einer Strahlerplatte, die mit dazwischen befindlichen und jeweils an den Platten anliegenden isolierenden Schichten übereinander angeordnet sind, wobei die Speisekreisplatte ein Muster von Speise-Streifenleitern mit jeweiligen Speisepolen aufweist und die Strahlerplatte durch eine Platte aus leitendem Material gebildet ist, aus der Öffnungen ausgespart sind, welche die Strahlerelemente bilden, die elektromagnetisch mit jeweils einem der Speisepole zum Empfang einer polarisierten Welle im SHF-Band von einem Rundfunksatelliten gekoppelt sind, wobei die Speisepole in Draufsicht auf die Strahlerplatte jeweils vollständig innerhalb der zugehörigen Öffnung der Strahlerplatte gelegen sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Umriß der Öffnungen (15) aus einer Kreisform (15g) und einer Rechteckform (15h) zusammengesetzt ist, welche mittig fluchtend übereinandergelegt sind, wobei die Rechteckform (15h) mit ihrer Längsachse um 45° gegen die Abszisse durch die Mitte der Kreisform (15g) geneigt ist und den Umriß der erweiterten Öffnungsteile bestimmt.

4. Planarantenne zum Empfang von zirkular polarisierten Wellen, mit einer Masseleiterplatte, einer Speisekreisplatte und einer Strahlerplatte, die mit dazwischen befindlichen und jeweils an den Platten anliegenden isolierenden Schichten übereinander angeordnet sind, wobei die Speisekreisplatte ein Muster von Speise-Streifenleitern mit jeweiligen Speisepolen aufweist und die Strahlerelemente der Strahlerplatte elektromagnetisch mit jeweils einem der Speisepole zum Empfang einer zirkular polarisierten Welle im SHF-Band von einem Rundfunksatelliten gekoppelt sind, wobei die Speisepole der Speisekreisplatte paarweise ausgebildet und gegeneinander in jedem Paar mit einer Phasendifferenz behaftet sind und die Strahlerelemente der Strahlerplatte durch paarweise angeordnete Öffnungen gebildet sind, die in jedem Paar um einen bestimmten Winkel in Richtung der Polarisationsrotation verdreht sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Umriß der Öffnungen (15) aus einer Quadratform (15a) und einer Rechteckform (15b) zusammengesetzt ist, welche mittig fluchtend übereinandergelegt sind, wobei die Rechteckform (15b) mit ihrer Längsachse um 45° gegen die Abszisse durch die Mitte der Quadratform geneigt ist und den Umriß der erweiterten Öffnungsteile bestimmt.

5. Antenne nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsausdehnung der Rechteckform (15b) etwa $\sqrt{2}a$ und ihre Querausdehnung etwa $a/\sqrt{2}$ beträgt, wenn die Seitenlänge der Quadratform (15a) des zusammengesetzten Umrisses der Öffnungen a beträgt.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

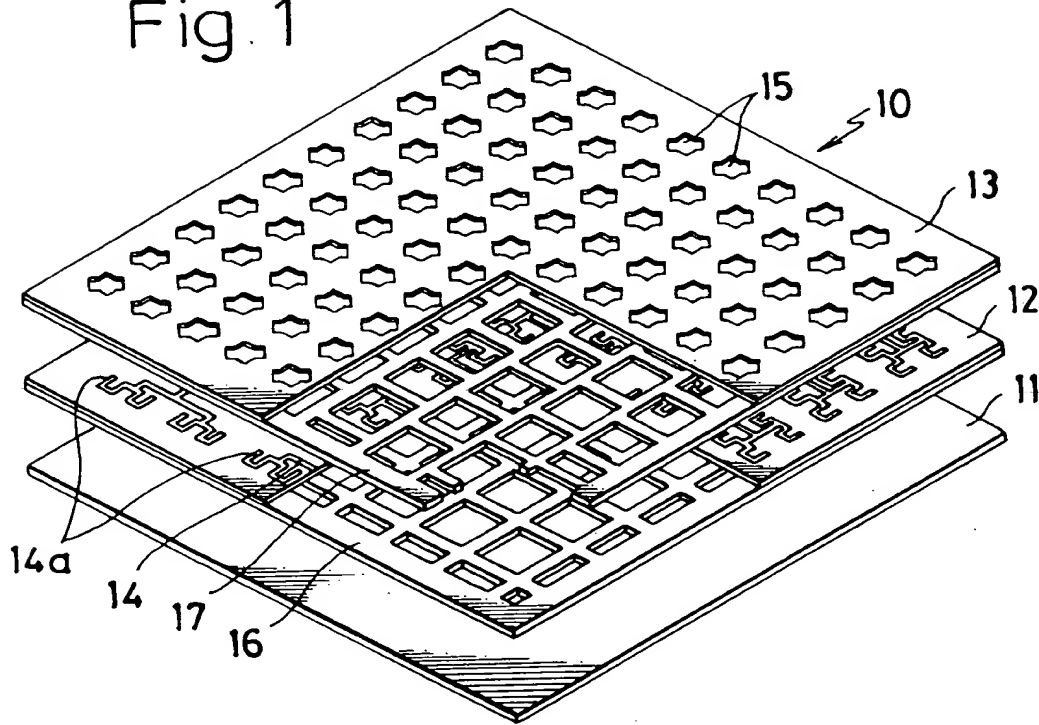


Fig. 3

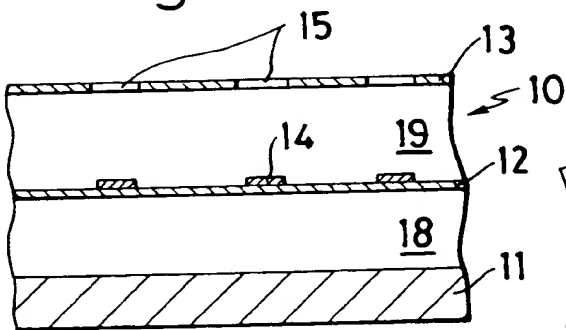


Fig. 4

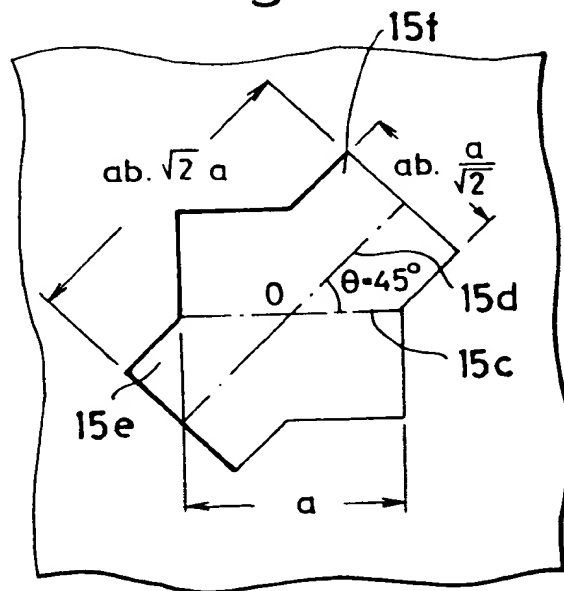


Fig. 2

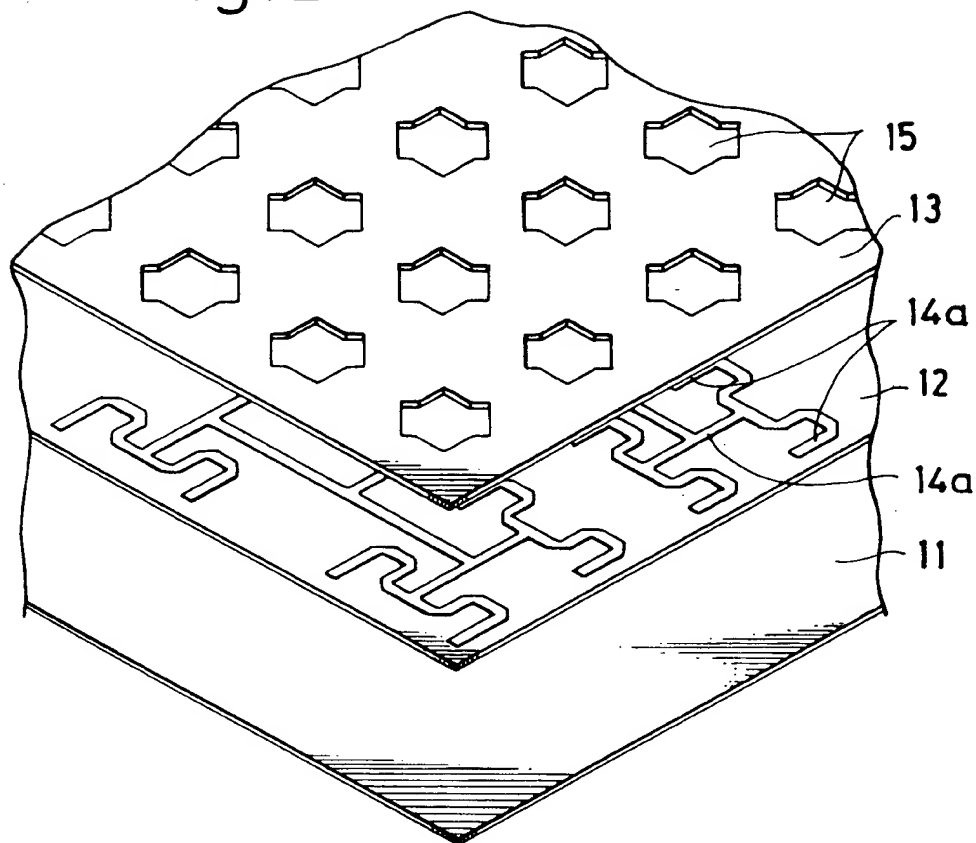


Fig. 5

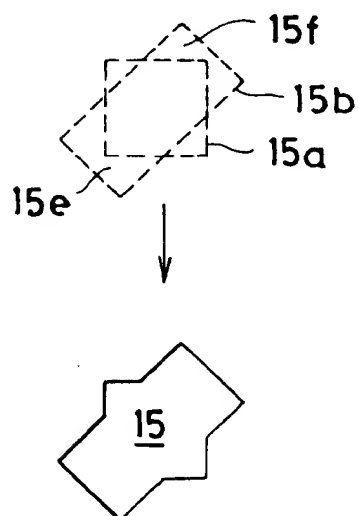


Fig. 6

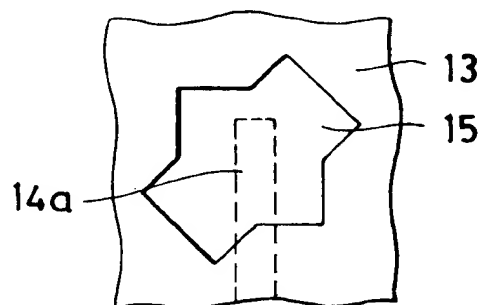


Fig. 7

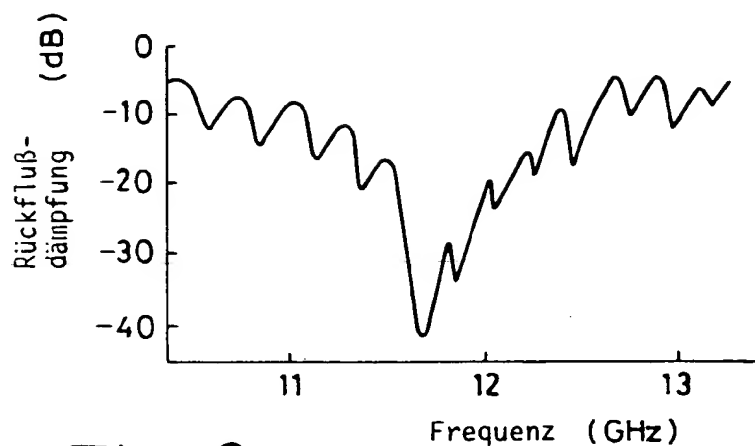


Fig. 8

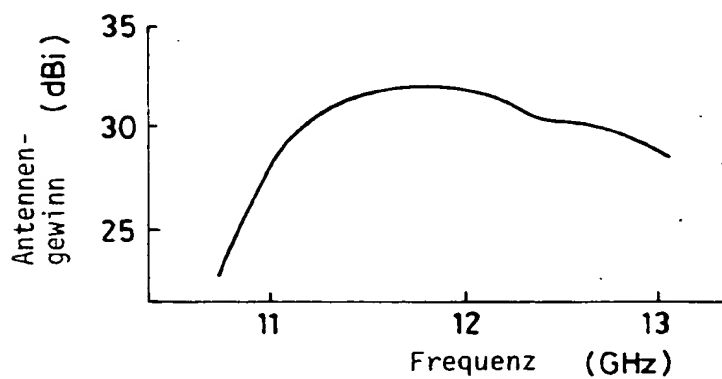


Fig. 9

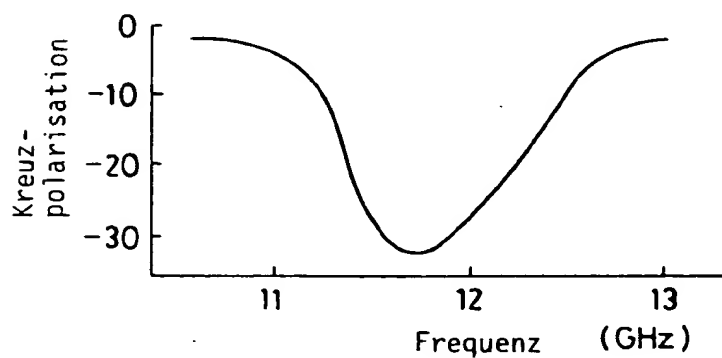


Fig. 11

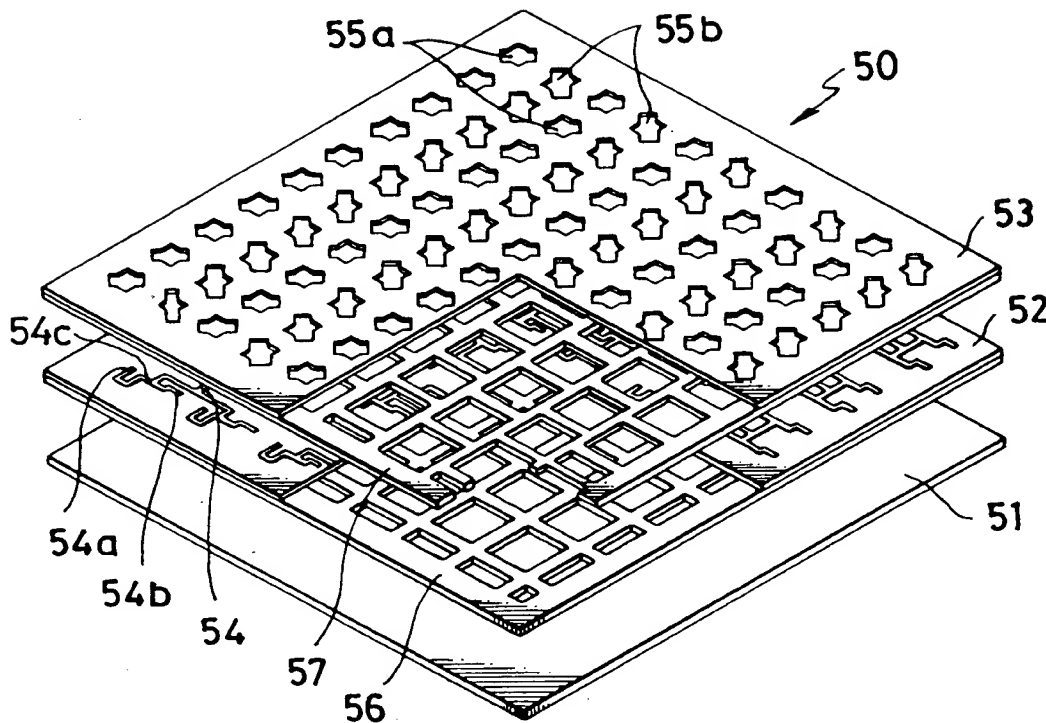


Fig. 10

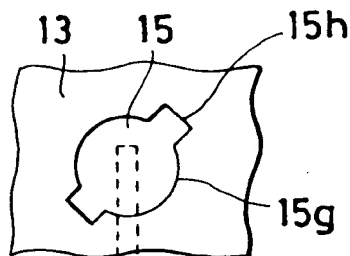


Fig. 13

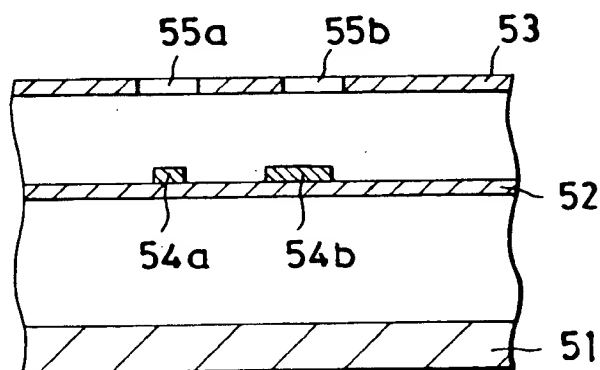


Fig. 12

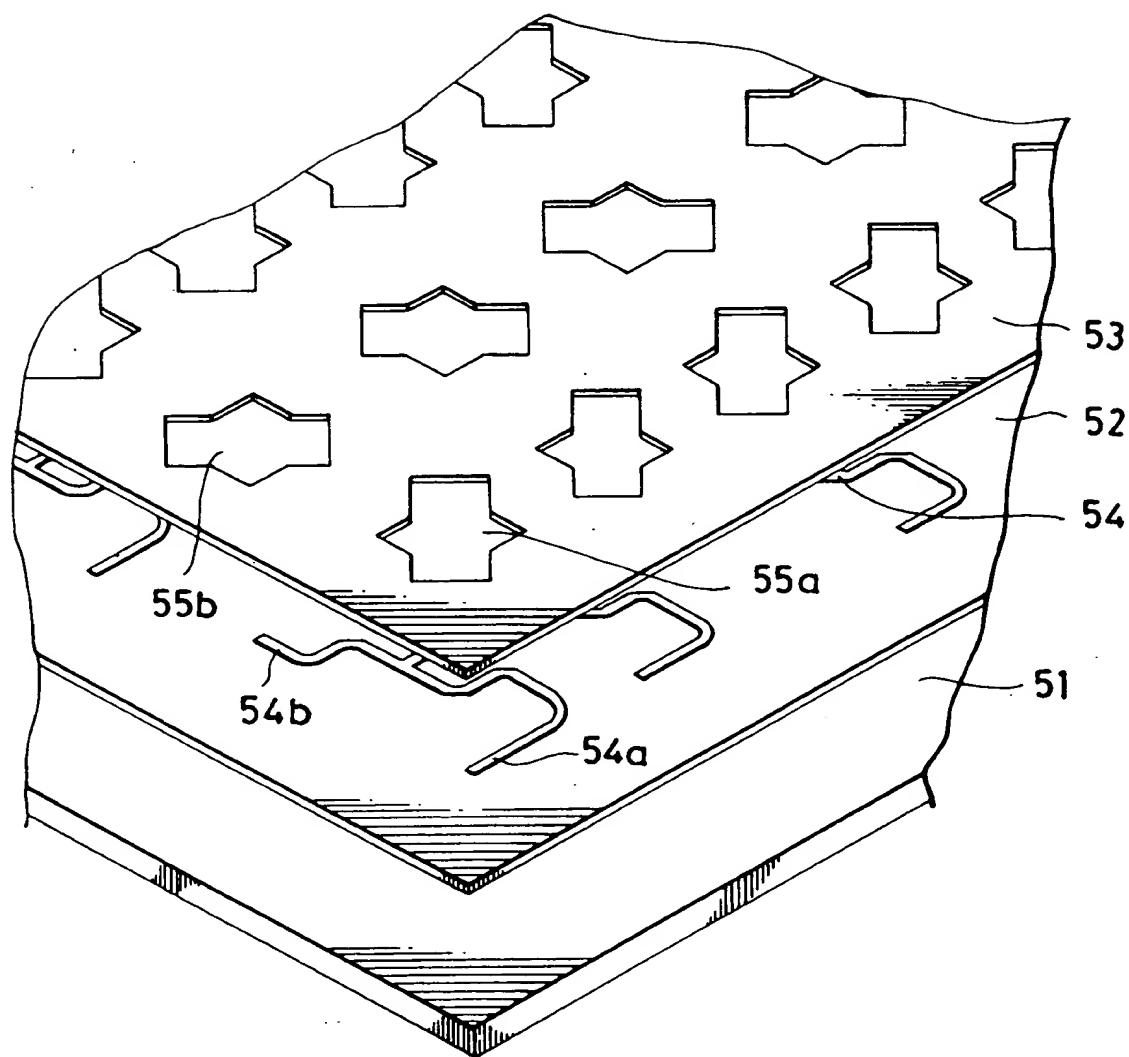


Fig. 14

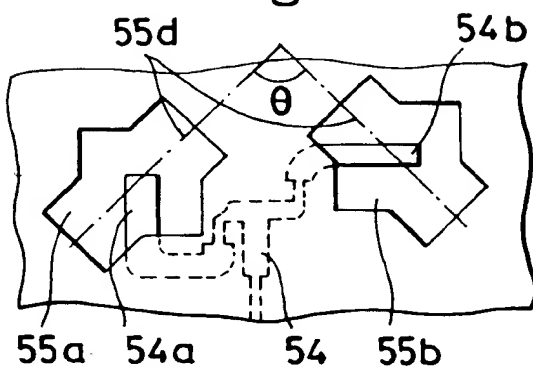


Fig. 15

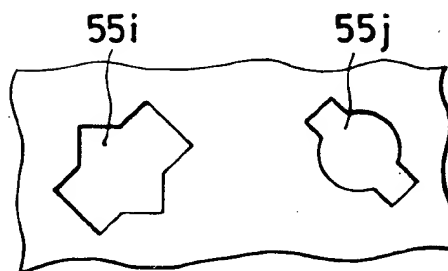


Fig. 16

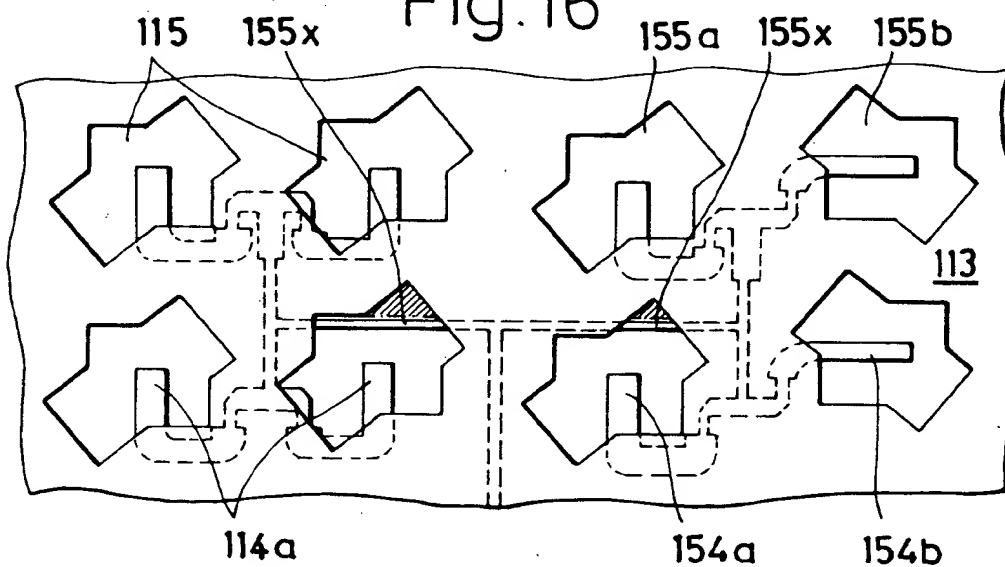


Fig. 17

